

ANATOMÍA FOLIAR Y CAULINAR DE *STEMODIA HASSLERIANA* (SCROPHULARIACEAE), UNA ESPECIE ENDÉMICA DEL PARAGUAY

MARÍA DE LAS MERCEDES SOSA¹

Summary: Foliar and caulinar anatomy of *Stemodia hassleriana* (Scrophulariaceae), a species endemic to Paraguay. Foliar and caulinar anatomy of *Stemodia hassleriana* Chodat, a species endemic to Paraguay is studied. This species is distinguished from the remaining species of *Stemodia* from Paraguay since it presents the stems with collenchyma and six notorious ribs. Stem and leaves anatomical structures are described and compared with other species of the genus. Some useful characters for the recognition of this species are illustrated.

Key words: *Stemodia*, leaf anatomy, stem anatomy, collenchyma.

Resumen: Se estudia la anatomía foliar y caulinar de *Stemodia hassleriana* Chodat, especie endémica del Paraguay. Esta especie se distingue de las restantes *Stemodia* del Paraguay por presentar el tallo con colénquima y seis costillas notorias. Se describe y compara la estructura anatómica de la hoja y el tallo con la de otras especies del género. Se ilustran algunos caracteres útiles para su reconocimiento.

Palabras claves: *Stemodia*, anatomía foliar, anatomía caulinar, colénquima.

INTRODUCCIÓN

Stemodia hassleriana Chodat es una especie endémica del Paraguay, que hasta el momento sólo ha sido coleccionada en el departamento Amambay. Se diferencia morfológicamente de las otras especies de *Stemodia* L. por el tipo de hoja y la forma de la corola y del estigma.

Minod (1918), en su contribución al estudio de las especies americanas de *Stemodia*, trata a *S. hassleriana* como un nuevo género monotípico, *Verena*. Sin embargo Turner & Cowan (1993) la mantienen dentro del género *Stemodia*.

Los primeros estudios anatómicos que se han realizado en *Stemodia* fueron los de Sosa (2005). En ese trabajo se aportaron datos sobre la anatomía foliar y caulinar de siete especies que crecen en el extremo sur de Sudamérica. De ellas, seis viven en Paraguay, *Stemodia ericifolia* (Kuntze) K. Schum., *S. hyptoides* Cham. & Schltdl., *S. lanceolata* Benth., *S. palustris*

A. St.-Hil., *S. stricta* Cham. & Schltdl. y *S. verticillata* (Miller) Hassl.

Se ha demostrado que la estructura de la hoja y tallo proveen caracteres diferenciales entre las especies de *Stemodia*, sobre esta base se planteó como objetivo del presente trabajo el estudio de la anatomía foliar y caulinar de *S. hassleriana* con el propósito de comparar y distinguir las siete especies que habitan en Paraguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ejemplares analizados son los siguientes: PARAGUAY. Dpto. Amambay, Bella Vista, 23-XI-2005, Sosa *et al.* 211 (CTES); Río Apa, 15-XII-1983, Vanni *et al.* 312 (CTES); Bella Vista, Potrero, cerca del río Apa, 15-XII-1983, Cowan *et al.* 4170 (CTES; TEX); 8 Km Sur de Bella Vista. 23-XI-2005, Sosa *et al.* 213 (CTES, SP, G); Ea. Santa Irene, 17-XI-1996, Schinini & Barrail 31754 (CTES, LIL, G).

Se analizaron materiales de herbario, frescos y conservados en FAA (Formol-Ácido acético-Alcohol 96°). Se realizaron cortes foliares y caulinares en plantas adultas, a mano alzada y con micrótopo rotativo en espesores que oscilan entre 15-25 µm,

¹Becaria del CONICET. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste. Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET), C. C. 209. Sargento Cabral 2131, 3400, Corrientes, Argentina.

E-mail:mdlmsvg@yahoo.com.ar

previa deshidratación del material y preimpregnación con aclarante preimpregnante (González & Cristóbal, 1997), e inclusión en parafina. Los transcortes de tallo fueron hechos a nivel de la base (entre el segundo y tercer nudo). Se colorearon con safranina-astra blue (Luque *et al.*, 1996) y se montaron en Bálsamo de Canadá. Se hicieron también preparados temporarios conservados en agua glicerinada.

Para la obtención de epidermis foliar se utilizó la técnica de «peeling» (D'Ambrogio de Argüeso, 1986). Se obtuvo el índice estomático utilizando la fórmula de Salisbury (Metcalf & Chalk, 1979). Las hojas se diafanizaron según la técnica de Dizeo de Strittmater (1973). Para la observación e interpretación se utilizó un Microscopio estereoscópico Wild M5, Microscopio óptico binocular Olympus BX50 y Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) Jeol 5800 L V de la Universidad Nacional del Nordeste, Secretaría General de Ciencia y Técnica. Para las observaciones con el microscopio electrónico de barrido (MEB) las muestras fueron sometidas a una serie creciente de acetona y posteriormente se secaron a punto crítico con CO₂. La metalización se llevó a cabo con un delgado baño de oro-paladio.

RESULTADOS

Epidermis foliar: cutícula estriada (Fig.1 B-E), células irregulares con paredes anticlinales sinuosas tanto en el epifilo como en el hipofilo (Fig.1 A-B). Papilas cónicas, con cutícula estriada (Fig.1 E), las del margen foliar son las de mayor altura. Tricomas simples, glandulares, multicelulares (Fig. 1 A, C, D), con pedúnculo uni- a pluricelular, uniseriado; cabezuela glandular globosa, 1-4-celular, con una célula basal. Estomas anomocíticos y algunos diacíticos (Fig. 1 B). Índice estomático del epifilo: 5,33; del hipofilo: 24,38.

Lámina foliar: anfistomatica. Cutícula delgada; epidermis uniestratificada; mesofilo dorsiventral, parénquima clorofiliano en empalizada con 2 estratos de células alargadas (Fig. 2 A) y pequeños espacios intercelulares. Vena media con un haz vascular colateral cerrado con paquetes de fibras por fuera del xilema y el floema, haz vascular rodeado por células parenquimáticas (Fig. 2 A) con escasos cloroplastos. Venas laterales mayores con vaina de células parenquimáticas y paquetes de fibras por fuera del floema y del xilema o sólo acompañando a uno de los tejidos vasculares.

Tallo de sección hexagonal con seis costillas bien marcadas (Fig. 2 B). Epidermis uniestratificada (Fig. 2

C-D), con una cutícula estriada notable y tricomas similares a los descritos en la hoja (Fig. 1 F). Aerénquima cortical con grandes espacios intercelulares (Fig.2 C), células de contorno circular a poligonal, con paredes más o menos engrosadas y abundantes cloroplastos; en la zona de las costillas el aerénquima está más desarrollado y se observan cordones de colénquima angular subepidérmico (Fig. 2 C-D). Los tejidos de conducción forman un cilindro continuo (Fig. 2 B); fibras perifloemáticas dispuestas en casquetes o en una banda ininterrumpida. Médula con células de contorno circular a poligonal, que contienen granos de almidón.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El análisis de la anatomía de *Stemodia hassleriana* revela una estructura foliar bastante similar a las restantes especies estudiadas por Sosa (2005).

Stemodia hassleriana comparte con *S. ericifolia*, *S. stricta* y *S. verticillata* la presencia de células con paredes anticlinales sinuosas en la epidermis foliar, carácter común en la familia según Metcalf & Chalk (1979). En las especies de *Stemodia* del Paraguay las papilas epidérmicas pueden ser cónicas o redondeadas. En *S. hassleriana* son cónicas al igual que en *S. ericifolia* y *S. verticillata*.

Sosa (2005) señala la presencia de tricomas glandulares y eglandulares en *Stemodia*, e indica que ambos tipos están presentes en *S. ericifolia*, *S. hyptoides*, *S. lanceolata*, *S. stricta* y *S. verticillata*. *Stemodia hassleriana* presenta únicamente tricomas glandulares, carácter que comparte con *S. lobelioides* y *S. palustris*.

La diferencia fundamental se observa en el tallo. *Stemodia hassleriana* presenta tallo con contorno hexagonal; mientras que *S. ericifolia* y *S. hyptoides* tienen tallo cuadrangular con costillas bien marcadas. Por su parte *S. lanceolata*, *S. palustris* y *S. stricta* presentan tallo subcuadrangular a circular y *S. verticillata*, tallo circular.

Solereder (1986) señala que en el orden Scrophularineae, el colénquima está ausente en el tallo o sólo la capa más externa del córtex muestra una diferenciación colenquimatoso leve. Indica que en el caso de los tallos con costillas, cuando existen cordones de colénquima, están escasamente desarrollados; y son raros los cordones bien diferenciados. En las especies estudiadas hasta ahora (Sosa, 2005) el colénquima está ausente. En *Stemodia hassleriana*, en cambio, se observan cordones de colénquima angular bien diferenciados en las costillas.

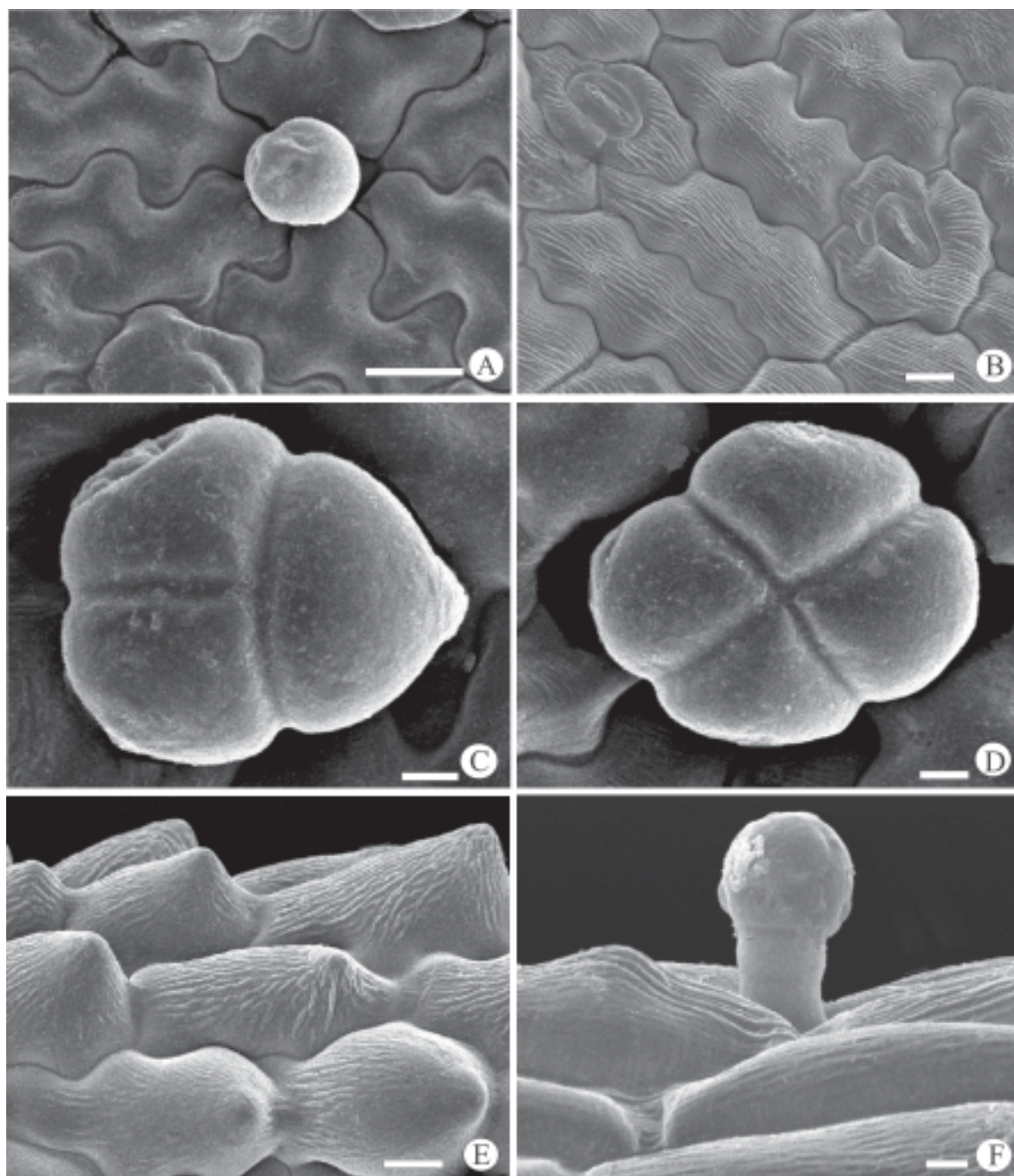


Fig. 1. Epidermis. **A.** tricoma en el hipofilo. **B.** estomas diacíticos en el hipofilo. **C-D.** tricoma glandular en el epifilo, con cabezuela 3-celular en C y 4-celular en D. **E.** papilas cónicas del margen foliar. **F.** tricoma glandular con cabezuela unicelular en tallo. Escalas: **A, B, E:** 10 μ m; **C, D y F:** 5 μ m.

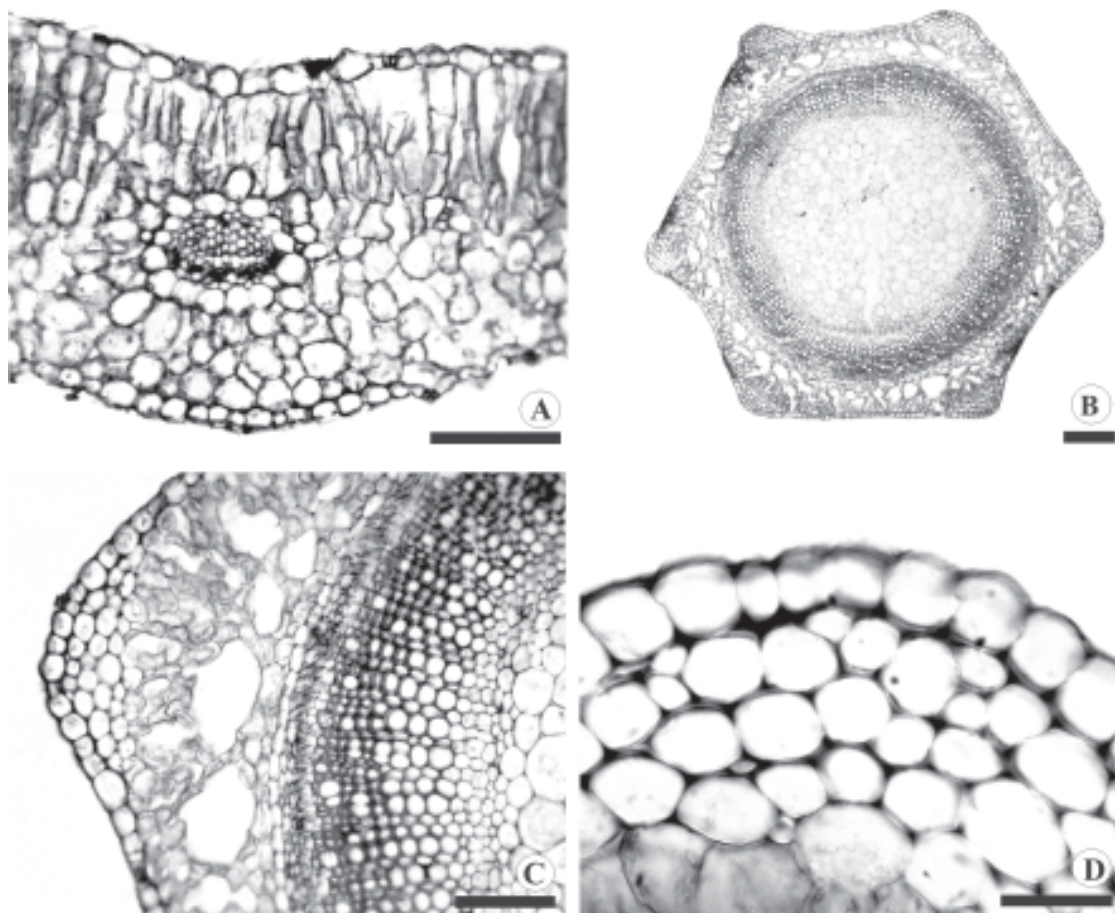


Fig. 2. Transcortes por hoja y tallo. **A.** hoja incluyendo la vena media. **B.** contorno del tallo. **C.** detalle de una costilla caulinar. **D.** detalle del colénquima angular en una de las costillas. Escalas: **A** y **C:** 0,1 mm; **B:** 0,2 mm; **D:** 0,03 mm.

A continuación se presenta una clave que permite la diferenciación de *Stemodia hassleriana* de las restantes especies del género que crecen en Paraguay.

1. Tallo sin aerénquima cortical ni laguna medular. Mesofilo con escasos espacios intercelulares.

S. verticillata

1'. Tallo con aerénquima cortical, laguna medular presente o ausente. Mesofilo con espacios intercelulares.

2. Tallo con seis costillas bien marcadas y cordones de colénquima subepidérmico en las mismas.

S. hassleriana

2'. Tallo con cuatro costillas bien marcadas, de contorno cuadrangular a sub-cuadrangular, sin colénquima.

3. Epidermis foliar con estomas anomocíticos. Tricomas eglandulares unicelulares presentes.

S. ericifolia

3'. Epidermis foliar con estomas diacíticos y anisocíticos. Tricomas eglandulares unicelulares ausentes.

4. Tallos y hojas glabros o solamente con tricomas glandulares.

S. palustris

4'. Tallos y hojas con tricomas glandulares y eglandulares pluricelulares.

5. Epidermis foliar con estomas anisocíticos y algunos diacíticos.

S. lanceolata

5'. Epidermis foliar con estomas diacíticos.

6. Células epidérmicas del hipofilo con paredes anticlinales más o menos rectas. Tallo con laguna medular siempre presente.

S. hyptoides

6'. Células epidérmicas del hipofilo con paredes anticlinales sinuosas. Tallo con laguna medular presente o ausente.

S. stricta

AGRADECIMIENTOS

A la Licenciada Sara Tressens, por el asesoramiento brindado. Al Dr. Massimiliano Dematteis por la lectura crítica del manuscrito. A los revisores anónimos cuyas sugerencias mejoraron el trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- D'AMBROGIO DE ARGÜESO, A. 1986. *Manual de Técnicas en Histología Vegetal*. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- DIZEO de STRITTMATER, C. 1973. Nueva técnica de diafanización. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 15: 126-129.
- GONZÁLEZ, A. M. & C. L. CRISTOBAL. 1997. Anatomía y ontogenia de *Helicteres lhostzkyana* (Sterculiaceae). *Bonplandia* 9: 287-294.
- LUQUE, R., H. C. de SOUSA & J. E. KRAUS. 1996. Métodos de coloração de Roeser (1972)- modificado- e Kropp (1972) visando a substituição do azul de astra por azul de alcião 8GS ou 8GX. *Acta Bot. Bras.* 10: 199-212.
- METCALFE, C. R. & L. CHALK. 1979. *Anatomy of the Dicotyledons*. 1. Clarendon Press. Oxford.
- MINOD, M. 1918. Contribution a l'étude du genre *Stemodia* et du groupe des Stemodiées en Amérique. *Thèse N° 606*. Université de Genève, Genève.
- SOLEREDER, H. 1986. *Systematic Anatomy of the Dicotyledons*. 1. Ajay Book Service. New Delhi.
- SOSA, M. M. 2005. Anatomía foliar y caulinar en especies de *Stemodia* (Scrophulariaceae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 40: 61-71.
- TURNER, B. L. & C. P. COWAN. 1993. Taxonomic overview of *Stemodia* (Scrophulariaceae) for South America. *Phytologia* 74: 281-324.

Recibido el 05 de Junio del 2008, aceptado el 30 de Junio del 2008.